

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10253594  
 PUBLICATION DATE : 25-09-98

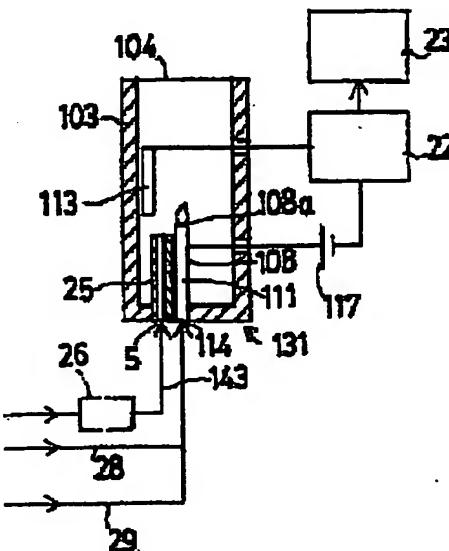
APPLICATION DATE : 05-03-97  
 APPLICATION NUMBER : 09069204

APPLICANT : KOYO SEIKO CO LTD;

INVENTOR : KONDO HIROYUKI;

INT.CL. : G01N 27/62

TITLE : METHANE DETECTOR, EQUIPMENT  
 FOR MEASURING CONCENTRATION  
 OF NONMETHANE HYDROCARBON  
 AND HYDROCARBON



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To detect methane in a practical range at a low cost, by removing nonmethane hydrocarbon through combustion without using any nonmethane hydrocarbon remover principally.

SOLUTION: The methane detector comprises a combustion tube 103 having an upper exhaust port 104 and a lower sample gas introduction port 5, a burner 108 having a tip nozzle 108a at the upper and inserted into the combustion tube 103, an electrode 111 composed of the burner 108 itself as a conductor, an electrode 113 arranged on the burner 108, a power supply 117 connected with the electrodes 111, 113, an air tube 28 and a fuel gas tube 29 coupled with the fuel gas introduction port 114 of the burner 108, an amplifier 22 for amplifying a current flowing into the electrode 113, and an indicator 23 for indicating the output signal from the amplifier 22. A sample gas is introduced through a sample gas pipe 143 and a nonmethane hydrocarbon remover 26 (extremely small type remover which may be omitted) into the combustion tube 103 and burnt at the tip nozzle of burner 108a and electrons generated therefrom are captured at the electrodes 111, 113 in order to detect methane.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-253594

(43) 公開日 平成10年(1998)9月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

### 識別記号

F I  
G 0 1 N 27/62

M

審査請求 未請求 請求項の数10 FD (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-69204

(22)出願日 平成9年(1997)3月5日

(71)出願人 000136206  
株式会社ファームテック  
京都府京都市伏見区下鳥羽城ノ越町7番地  
の1

(71)出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000001247  
光洋精工株式会社  
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(74)代理人 弁理士 大西 哲夫

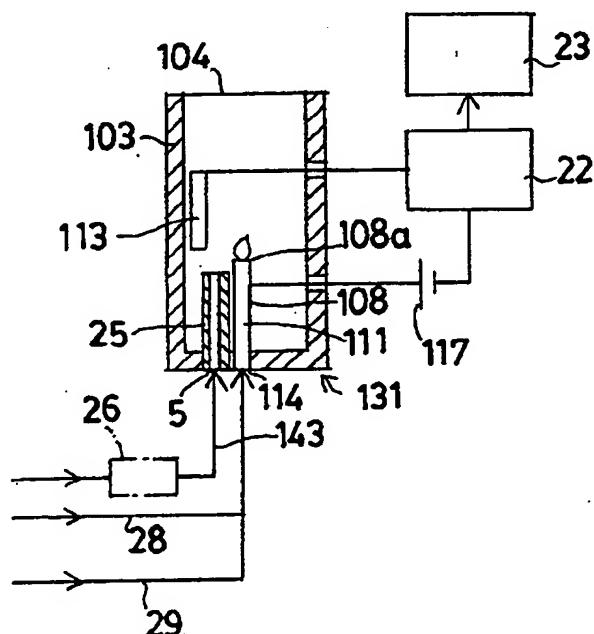
最終頁に統く

(54)【発明の名称】 メタン検出器、非メタン炭化水素濃度測定装置及び炭化水素濃度測定装置

(57) 【要約】

【課題】 非メタン炭化水素除去器を原則的には使用することなく、メタンの検出を行なう。

【解決手段】 上部に排気口104を有すると共に下部に試料ガス導入口5を有する燃焼筒103と、この燃焼筒103内に入れられたバーナー108と、このバーナー108の火口108aの近傍に設けられた2つの電極111、113と、これら電極111、113に接続された電源117と、前記バーナー108の燃料ガス導入口114に接続された空気管28及び燃料ガス管29とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上部に排気口を有すると共に下部に試料ガス導入口を有する燃焼筒と、この燃焼筒内に入れられたバーナーと、このバーナーの火口の近傍に設けられた2つの電極と、これら電極に接続された電源と、前記バーナーの燃料ガス導入口に接続された空気管及び燃料ガス管とを有するメタン検出器。

【請求項2】 前記試料ガス導入口にメタン以外の炭化水素を除く非メタン炭化水素除去器が接続されている請求項1記載のメタン検出器。

【請求項3】 メタン検出器と、全炭化水素検出器と、全炭化水素検出器の検出信号からメタン検出器の検出信号を減算する減算器と、減算器からの出力信号を表示する表示器とを有しており、前記メタン検出器が、上部に排気口を有すると共に下部に試料ガス導入口を有する燃焼筒と、この燃焼筒内に入れられたバーナーと、このバーナーの火口の近傍に設けられた2つの電極と、これら電極に接続された電源と、前記バーナーの燃料ガス導入口に接続された空気管及び燃料ガス管とを有しており、前記全炭化水素検出器が、上部に排気口を有すると共に下部に空気口を有する燃焼筒と、この燃焼筒内に入れられたバーナーと、このバーナーの火口の近傍に設けられた2つの電極と、これら電極に接続された電源と、前記バーナーの燃料ガス導入口に接続された試料ガス管及び燃料ガス管とを有する非メタン炭化水素濃度測定装置。

【請求項4】 前記メタン検出器の試料ガス導入口にメタン以外の炭化水素を除く非メタン炭化水素除去器が接続されている請求項3記載の非メタン炭化水素濃度測定装置。

【請求項5】 メタン検出器と、全炭化水素検出器と、全炭化水素検出器の検出信号からメタン検出器の検出信号を減算する減算器と、減算器からの出力信号を表示する表示器とを有しており、前記メタン検出器が、上部に排気口を有すると共に下部に試料ガス導入口を有する燃焼筒と、この燃焼筒内に入れられたバーナーと、このバーナーの火口の近傍に設けられた2つの電極と、これら電極にスイッチを介して接続された電源と、前記バーナーの燃料ガス導入口に接続された空気管及び燃料ガス管とを有しており、前記全炭化水素検出器が、上部に排気口を有すると共に下部に空気口を有する燃焼筒と、この燃焼筒内に入れられたバーナーと、このバーナーの火口の近傍に設けられた2つの電極と、これら電極にスイッチを介して接続された電源と、前記バーナーの燃料ガス導入口に接続された試料ガス管及び燃料ガス管とを有する炭化水素濃度測定装置。

【請求項6】 前記メタン検出器の試料ガス導入口にメタン以外の炭化水素を除く非メタン炭化水素除去器が接続されている請求項5記載の炭化水素濃度測定装置。

【請求項7】 上部に排気口を有すると共に下部に試料ガス導入口及び空気口を有する燃焼筒と、この燃焼筒内

に試料ガス導入口に近接するようにして入れられた第1バーナーと、この第1バーナーの燃料ガス導入口に接続された空気管及び燃料ガス管と、前記燃焼筒内に空気口に近接するようにして入れられた第2バーナーと、この第2バーナーの燃料ガス導入口に接続された試料ガス管及び燃料ガス管と、前記第1バーナーの近傍に設けられた第1電極と、前記第2バーナーの近傍に設けられた第2電極と、第1バーナー及び第2バーナーの上方に設けられた共通電極と、前記第1電極と共通電極とに接続された第1電源と、前記第2電極と共通電極とに接続された、共通電極に第1電源と逆の極性を印加する第2電源と、前記共通電極に流れる電流を表示する表示器とを有する非メタン炭化水素濃度測定装置。

【請求項8】 前記試料ガス導入口にメタン以外の炭化水素を除く非メタン炭化水素除去器が接続されている請求項7記載の非メタン炭化水素濃度測定装置。

【請求項9】 上部に排気口を有すると共に下部に試料ガス導入口及び空気口を有する燃焼筒と、この燃焼筒内に試料ガス導入口に近接するようにして入れられた第1バーナーと、この第1バーナーの燃料ガス導入口に接続された空気管及び燃料ガス管と、燃焼筒内に空気口に近接するようにして入れられた第2バーナーと、この第2バーナーの燃料ガス導入口に接続された試料ガス管及び燃料ガス管と、前記第1バーナーの近傍に設けられた第1電極と、前記第2バーナーの近傍に設けられた第2電極と、第1バーナー及び第2バーナーの上方に設けられた共通電極と、前記第1電極と共通電極とに第1スイッチを介して接続された第1電源と、前記第2電極と共通電極とに第2スイッチを介して接続された、共通電極に第1電源と逆の極性を印加する第2電源と、前記共通電極に流れる電流を表示する表示器とを有する炭化水素濃度測定装置。

【請求項10】 前記試料ガス導入口にメタン以外の炭化水素を除く非メタン炭化水素除去器が接続されている請求項9記載の炭化水素濃度測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排気ガス中のメタン検出器及びメタン濃度・非メタン炭化水素濃度・全炭化水素濃度の測定装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のメタン検出器として以下の如きものは知られている。即ち、水素炎イオン化検出器(FID検出器)と、この水素炎イオン化検出器の試料ガス導入口に接続されたメタン以外の炭化水素を除く非メタン炭化水素除去器(触媒を使用するものや、所定の周波数の電圧を印加してオゾン放電するもの等)とを有するものは知られている。前記水素炎イオン化検出器は、上部に排気口を有すると共に下部に空気口を有する燃焼筒と、この燃焼筒内に入れられたバーナーと、バーナーの

火口の上方に設けられた電極（コレクター）と、バーナー側の電極（一般的にはバーナーを導体としてバーナー自体を電極としている。）と、これら電極に接続された電源と、バーナーの燃料ガス導入口に接続された試料ガス管及び燃料ガス管とを有するものである。燃料ガスとしては、一般的に水素とヘリウムとの混合燃料ガス（水素：ヘリウム=40:60）（容積比）が使用される。なお、混合燃料ガス、試料ガス及び空気の流量比は以下の通りである。

混合燃料ガス：試料ガス：空気=10:1:40

#### 【0003】

【従来の作用】以下、従来のメタン検出器の作用を説明する。試料ガスのメタン以外の炭化水素は非メタン炭化水素除去器によって除去される。その試料ガスを燃料ガスと共にバーナーに供給し、その混合ガスをバーナーの火口で燃焼させる。そして、その時に発生する電子を電極によって捉えてメタンを検出するものである。なお、その時に電極に流れる電流を検出信号として得て、それを表示する表示器をメタン検出器に付加すればメタン濃度測定装置となるものである。

#### 【0004】

【従来技術の欠点】前記従来のメタン検出器には以下の如き欠点があった。即ち、非メタン炭化水素除去器を必ず必要とするものであったので、メタン検出器と、全炭化水素検出器としての別の水素炎イオン化検出器と、全炭化水素検出器の検出信号からメタン検出器の検出信号を減算する減算器と、この減算器からの出力信号を表示する表示器とを組み合わせて、非メタン炭化水素濃度測定装置を構成した場合、非メタン炭化水素除去器が試料ガスの流れの抵抗となり、メタン検出器に入る試料ガス（非メタン炭化水素が除かれたもの）が、全炭化水素検出器に入る試料ガスより遅れるため、減算器による減算を正確なものとするため、全炭化水素検出器の試料ガス導入口に非メタン炭化水素除去器の抵抗に対応する所定の抵抗調節器を設けざるを得なかった。そのため、抵抗

調節器のためコスト高となるだけでなく、抵抗調節器の調整を行なうのが極めて困難であるという欠点があった。

#### 【0005】

【発明の背景】本発明者らは、非メタン炭化水素除去器を原則的には使用することなく、メタンの検出が出来ないかを考えて、メタンの燃焼速度が他の炭化水素より遅いことに着目して、非メタン炭化水素を燃焼除去すればよいのではと考え、図1に示すごときメタン濃度測定装置131を発明した。メタン濃度測定装置131は、上部に排気口104を有すると共に下部に試料ガス導入口5を有する有底の燃焼筒103と、この燃焼筒103内に入れられた、火口108aを上端に有するバーナー108と、このバーナー108を導体としてそれ自体からなる電極111と、前記バーナー108の上方に設けられ電極113と、これら電極111、113に接続された電源117と、前記バーナー108の燃料ガス導入口114に接続された空気管28及び燃料ガス管29と、電極113に流れる電流を增幅する增幅器22と、この増幅器22からの出力信号を表示する表示器23とを有している。

【0006】前記試料ガス導入口5には、上端部がバーナー108の火口108aと同一又はほぼ同一高さに位置するガイド筒25が接続されている。前記試料ガス導入口5には試料ガス管143が接続されている。

【0007】前記メタン濃度測定装置131を使用して、濃度既知の試料ガスに対する実験を行ない、表1に示す実験結果を得た。試料ガスは、炭化水素と空気との混合気体によって構成されている。燃料ガスとしては、水素とヘリウムとの混合燃料ガス（水素：ヘリウム=40:60）（容積比）を使用した。なお、混合燃料ガス、試料ガス及び空気の流量比は以下の通りである。

混合燃料ガス：試料ガス：空気=10:40:1

#### 【表1】

| 試料ガス                                  | ガス濃度 (ppm) | 表示値 (イ) | 表示値 (ロ) | 表示値 (ハ) |
|---------------------------------------|------------|---------|---------|---------|
| メタン (CH <sub>4</sub> )                | 449.0      | 8.28    | 1.03    | 822.6   |
| エタン (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )  | 227.6      | 1.51    | 1.00    | 3.80    |
| プロパン (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ) | 150.8      | 1.00    | 1.00    | 1.00    |
| ブタン (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ) | 110.0      | 0.77    | 0.97    | 0.80    |

なお、表1において、表示値（イ）は、メタン濃度測定装置131を使用しての結果であり、表示値（ロ）は、比較例として、従来の水素炎イオン化検出器を使用しての結果である。また、表示値は、メタン相当濃度に換算した数値で示している。この表1から、メタン濃度測定装置131が、従来の水素炎イオン化検出器に比較してメタンの検出に優れていることが分かる。

#### 【0008】

【前記目的を達成するための手段】本発明は前記実験結果を得て、前記目的を達成するために以下の如き手段を採用した。請求項1の発明は、上部に排気口を有すると共に下部に試料ガス導入口を有する燃焼筒と、この燃焼筒内に入れられたバーナーと、このバーナーの火口の近傍に設けられた2つの電極と、これら電極に接続された電源と、前記バーナーの燃料ガス導入口に接続された空気管及び燃料ガス管とを有するものである。

## 【0009】

【発明の作用】請求項1の発明は以下の如き作用をなすものである。非メタン炭化水素除去器を原則的には使用することなく、メタンの検出を実用的な範囲で行なうことが出来る。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下に、3つの、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。なお、これらの説明において同一の部材は同一の符号で示す。

## 【0011】【第1の、発明の実施の形態】(図1参照)

なお、この実施の形態では、図1のメタン濃度測定装置131において、試料ガス管143に非メタン炭化水素除去器26が接続されている(図1の一点鎖線参照)。なお、非メタン炭化水素除去器26は、従来の水素炎イオン化検出器に接続されるものに比較して、その能力が10分の1程度の極めて小型のものであり、試料ガスの流れの抵抗にほとんど又は全くならない。前記非メタン炭化水素除去器26の効果を確認するため、濃度既知の試料ガスを使用して実験を行ない、表1の表示値(ハ)に示す実験結果を得た。

## 【0012】

【第1の、発明の実施の形態の変形例等】以下に変形例等について説明を加える。

(1) 電極111はバーナー108に別個に取り付けたものであってもよい。

(2) 非メタン炭化水素除去器26は有ってもなくてもよい。

(3) 空気管28には、空気に代えて酸素のみが供給される場合もある。

## 【0013】【第2の、発明の実施の形態】(図2参照)

炭化水素濃度測定装置132は、メタン検出器133と、全炭化水素検出器134と、全炭化水素検出器134の検出信号からメタン検出器133の検出信号を減算する減算器136と、この減算器136からの出力信号を表示する表示器23とを有している。

【0014】メタン検出器133は、図1のメタン濃度測定装置131から表示器23を除いた構造に近いものである。なお、電源117と電極111との間にはスイッチ116が介在されている。前記試料ガス導入口5には、途中に非メタン炭化水素除去器26を有する第1試料ガス管27が接続されている。

【0015】前記全炭化水素検出器134は、上部に排気口139を有すると共に下部に空気口6を有する燃焼筒138と、この燃焼筒138内に入れられたバーナー109と、このバーナー109を導体としてそれ自体からなる電極112と、バーナー109の上方に設けられた電極140と、これら電極112、140にスイッチ119を介して接続された電源120と、電極140に流

れる電流を増幅する増幅器22とを有している。前記バーナー109の下端の燃料ガス導入口115には、燃料ガス管29及び第2試料ガス管30が接続され、また、前記空気口6には空気管28が接続されている。なお、第2試料ガス管30と、第1試料ガス管27の、非メタン炭化水素除去器26より上流側部とが合流させられている。

【0016】【第2の、発明の実施の形態の作用】次に、第2の、発明の実施の形態の作用を説明する。スイッチ116のみを「ON」とすると(スイッチ119は「OFF」)、メタン濃度を測定することができる。逆に、スイッチ119のみを「ON」とすると(スイッチ116は「OFF」)、全炭化水素濃度を測定することができる。そして、スイッチ116及びスイッチ119を「ON」とすると、減算器136が、電極140に流れる電流*i*<sub>2</sub>(全炭化水素濃度に対応するもの)と、電極113に流れる電流*i*<sub>1</sub>(メタン濃度に対応するもの)との差を演算して、その出力信号を表示器23に出力するので、表示器23は非メタン炭化水素濃度を表示することになる。

## 【0017】

【第2の、発明の実施の形態の変形例等】以下に変形例等について説明を加える。

(1) 電極111はバーナー108に別個に取り付けたものであってもよい。また、電極112はバーナー109に別個に取り付けたものであってもよい。

(2) 非メタン炭化水素除去器26は有ってもなくてもよい。

(3) スイッチ116、スイッチ119はない場合もある。

(4) 空気管28には、空気に代えて酸素のみが供給される場合もある。

## 【0018】【第3の、発明の実施の形態】(図3参照)

炭化水素濃度測定装置1は、上部に排気口4を有すると共に下部に試料ガス導入口5及び空気口6を有する有底の燃焼筒3と、この燃焼筒3内に試料ガス導入口5に近接するようにして入れられた、火口8aを上端に有する第1バーナー8(非メタン検出用のバーナー)と、前記燃焼筒3内に空気口6に近接するようにして入れられた、火口9aを上端に有する第2バーナー(全炭化水素検出用のバーナー)と、第1バーナー8を導体としてそれ自体からなる第1電極11と、第2バーナー9を導体としてそれ自体からなる第2電極12と、第1バーナー8及び第2バーナー9の上方に設けられた共通電極13と、第1電極11と共通電極13とに第1スイッチ16を介して接続された第1電源17と、第2電極12と共通電極13とに第2スイッチ19を介して接続された、共通電極13に第1電源17と逆の極性を印加する第2電源20と、共通電極13に流れる電流を増幅する増幅

器22と、この増幅器22からの出力信号を表示する表示器23とを有している。

【0019】前記試料ガス導入口5には、上端部が第1バーナー8の火口8aと同一又はほぼ同一高さに位置するガイド筒25が接続されている。前記試料ガス導入口5には、途中に非メタン炭化水素除去器26を有する第1試料ガス管27が接続されている。また、第1バーナー8の下端の燃料ガス導入口14には、空気管28及び燃料ガス管29が接続されている。

【0020】前記第2バーナー9の下端の燃料ガス導入口15には、燃料ガス管29及び第2試料ガス管30が接続され、また、前記空気口6には空気管28が接続されている。

【0021】【第3の、発明の実施の形態の作用】次に、第3の、発明の実施の形態の作用を説明する。第1スイッチ16のみを「ON」とすると(第2スイッチ19は「OFF」)、メタン濃度を測定することが出来る。逆に、第2スイッチ19のみを「ON」とすると(第1スイッチ16は「OFF」)、全炭化水素濃度を測定することが出来る。そして、第1スイッチ16及び第2スイッチ19を「ON」とすると、第2電源20を含む回路に流れる電流*i*<sub>1</sub>(全炭化水素濃度に対応するもの)と、第1電源17を含む回路に流れる電流*i*<sub>2</sub>(メタン濃度に対応するもの)との差の電流が共通電極13に流れるので、表示器23は非メタン炭化水素濃度を表示することになる。

#### 【0022】

【第3の、発明の実施の形態の変形例等】以下に変形例等について説明を加える。

(1) 第1電極11は第1バーナー8に別個に取り付けたものであってもよい。また、第2電極12は第2バーナー9に別個に取り付けたものであってもよい。

(2) 非メタン炭化水素除去器26は有ってもなくてもよい。

(3) スイッチ16、スイッチ19はない場合もある。

(4) 空気管28には、空気に代えて酸素のみが供給される場合もある。

#### 【0023】

【発明の効果】本発明は前記した如き構成によって以下の如き効果を奏するものである。

(1) 請求項1の発明によれば、非メタン炭化水素除去器を原則的には使用することなく、メタンの検出を実用的な範囲で行なうことが出来る。

(2) 請求項2の発明によれば、請求項1の発明に比較してメタン検出の精度をより高めることが出来る。

(3) 請求項3の発明によれば、非メタン炭化水素除去器を原則的には使用することなく、非メタン炭化水素濃度の測定を実用的な範囲で行なうことが出来る。

(4) 請求項4の発明によれば、請求項3の発明に比較して非メタン炭化水素濃度の検出の精度を高めることが出来る。

(5) 請求項5の発明によれば、スイッチの操作によって、メタン濃度、全炭化水素濃度及び非メタン炭化水素濃度を効率良く且つ精度よく測定することが出来る。

(6) 請求項6の発明によれば、請求項5の発明に比較して、メタン濃度及び非メタン炭化水素濃度の検出の精度を高めることが出来る。

(7) 請求項7の発明によれば、非メタン炭化水素除去器を原則的には使用することなく、非メタン炭化水素濃度の測定を実用的な範囲で行なうことが出来る。

(8) 請求項8の発明によれば、請求項7の発明に比較して非メタン炭化水素濃度の検出の精度を高めることが出来る。

(9) 請求項9の発明によれば、スイッチの操作によって、メタン濃度、全炭化水素濃度及び非メタン炭化水素濃度を効率良く且つ精度よく測定することが出来る。

(10) 請求項10の発明によれば、請求項9の発明に比較して、メタン濃度及び非メタン炭化水素濃度の検出の精度を高めることが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の、第1の実施の形態を示す系統図である。

【図2】本発明の、第2の実施の形態を示す系統図である。

【図3】本発明の、第3の実施の形態を示す系統図である。

#### 【符号の説明】

5 試料ガス導入口

103 燃焼筒

104 排気口

108 バーナー

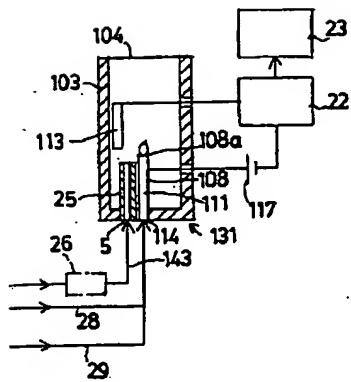
108a 火口

111 電極

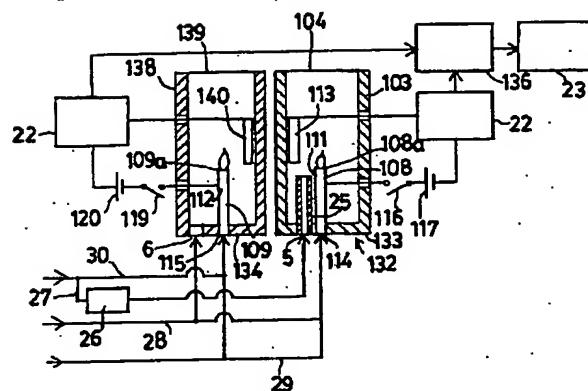
113 電極

117 電源

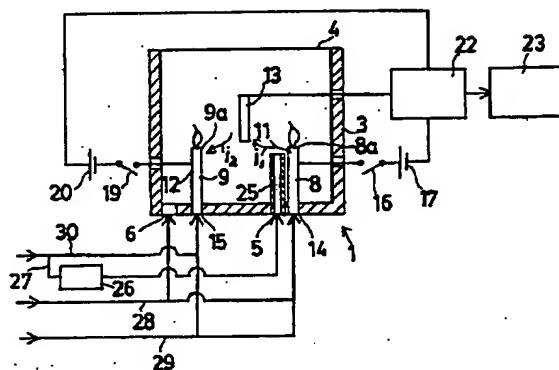
【図1】



【図2】



【図3】



## フロントページの続き

(72)発明者 豊原 和之

京都府京都市伏見区下鳥羽城ノ越町7番地  
の1 株式会社ファームテック内

(72)発明者 内田 謙一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 依田 公一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 近藤 啓之

京都府京都市下京区東洞院通七条上ル飴屋  
町238-1 エスリード京都駅前401号